

Maîtrise des schèmes opératoires chez des adolescents avec et sans difficultés d'apprentissage

Michèle Houde

Claude Dumas

université du québec à montréal

Dix-sept adolescents en difficultés d'apprentissage et 17 adolescents en classe régulière ont été appariés sur la base du QI suite à l'administration d'une épreuve d'intelligence, soit l'Échelle d'intelligence Révisée pour Enfants de Weschler (WISC-R). Par la suite les sujets ont été évalués à l'aide d'une épreuve de raisonnement logique: The Piagetian Logical Operation Test (PLOT). Ce test comprend cinq épreuves mesurant un schème opératoire concret et trois schèmes opératoires formels. Les résultats indiquent que les élèves en classe spéciale obtiennent un score significativement plus faible que les élèves en classe régulière aux épreuves mesurant le niveau opératoire formel mais non à l'épreuve mesurant le niveau opératoire concret. De plus, les élèves en classe spéciale ont plus de difficultés à justifier leur réponse que les élèves en classe régulière. Ces résultats suggèrent également que l'écart observé dans les études antérieures entre élèves avec et sans difficultés d'apprentissage au début de l'adolescence se maintient jusqu'à la fin de l'adolescence. La discussion porte sur la pertinence de l'utilisation des épreuves piagétienne dans l'évaluation des élèves en difficultés d'apprentissage.

Two groups of 17 adolescents, one with learning difficulties and one not, were matched on IQ results using the Wechsler Intelligence Scale for Children, Revised (WISC-R), then tested for logical reasoning ability using the Piagetian Logical Operation Test (PLOT). The PLOT includes five measures of a single concrete operation and three formal operations. Pupils in special classes obtained scores on formal operations significantly lower than their colleagues in regular classes—but not in the concrete operation. Further, special classes children had more difficulty in justifying their answers than those in regular classes. Previous research had shown this difference in early adolescence and our findings suggest the difference continues through to late adolescence. We end with a discussion of the use of Piagetian tests in evaluating children with learning difficulties.

On reconnaît généralement que les élèves en difficultés d'apprentissage possèdent des habiletés intellectuelles normales telles que mesurées à l'aide des tests de rendement intellectuel (Coplin & Morgan, 1988). Le niveau de QI est alors considéré comme un critère déterminant dans la définition

même des difficultés d'apprentissage ainsi que dans le diagnostic différentiel des difficultés d'apprentissage et de la déficience intellectuelle. Toutefois, le QI seul est d'une utilité limitée lorsqu'il s'agit de différencier les élèves en difficultés d'apprentissage des élèves sans difficulté d'apprentissage. Habituellement, les chercheurs ont alors recours à une procédure consistant à calculer l'écart entre le potentiel de réussite académique, tel que mesuré par les tests de rendement intellectuel (QI), et la performance académique réelle. Depuis quelques années, plusieurs auteurs (Graham & Harris, 1989; Siegel, 1989; Stanovich, 1989) soutiennent que l'utilisation d'un tel écart entre le potentiel de réussite et la performance académique pose certaines difficultés: 1) la présence d'un tel écart n'est pas spécifique à la population des sujets en difficultés d'apprentissage, 2) la façon de calculer un tel écart varie d'un auteur à l'autre, et 3) le choix des épreuves servant à évaluer la performance académique ou le rendement intellectuel varie aussi d'un chercheur à l'autre.

En outre, selon Siegel (1989), la pertinence même de l'emploi du QI dans la définition des difficultés d'apprentissage peut également être remise en question. En effet, selon cette auteure, les épreuves traditionnelles d'intelligence permettant de mesurer le QI feraient davantage appel aux acquisitions réalisées au cours du cheminement scolaire plutôt qu'aux habiletés générales de résolution de problèmes. Par conséquent, ce type d'épreuves (i.e. tests de QI) pourrait sous-estimer ou mal évaluer le potentiel réel des sujets en difficultés d'apprentissage. Siegel suggère même de ne plus recourir à la notion de QI quant à la définition des difficultés d'apprentissage, à moins que l'on puisse créer un test général d'intelligence qui soit exempt de tout biais culturel ou éducatif. Mais, selon Siegel, l'élaboration d'un tel test apparaît difficilement réalisable étant donné la complexité et la multidimensionnalité du fonctionnement intellectuel, ce qui laisse entier le problème de l'évaluation intellectuelle des élèves en difficultés d'apprentissage.

Certains chercheurs ont choisi d'appréhender la relation entre les difficultés d'apprentissage et l'intelligence non par le biais de la mesure du QI, mais plutôt à l'aide d'épreuves opératoires piagésiennes. Deux raisons semblent justifier un tel choix. D'une part, il est démontré que les épreuves piagésiennes sont corrélées de façon significative avec les tests de QI (Lim, 1988). D'autre part, ces épreuves permettraient d'évaluer des processus intellectuels auxquels les tests de QI seraient moins sensibles. Bien que les raisons motivant le recours aux épreuves piagésiennes soient rarement formulées de façon explicite, il n'en demeure pas moins que ces recherches démontrent que les élèves avec difficultés d'apprentissage ont une performance plus faible aux épreuves piagésiennes de raisonnement que les élèves sans difficulté d'apprentissage.

Ainsi, les recherches ont montré qu'une telle différence existait non seulement chez les enfants (Riley, 1989; Speece, McKinney, & Appelbaum, 1986), mais aussi chez les adolescents. Toutefois, les résultats des études faites chez des adolescents apparaissent contradictoires. Larrivée et Normandeau (1985) administrent une épreuve opératoire formelle relevant

du schème général de la combinatoire (permutations) à 30 adolescents en classe du régulier, 30 adolescents en classe de transition, et 30 adolescents en classe d'appoint. L'âge moyen des trois groupes est 14,3 ans. Les résultats indiquent que les adolescents en classe de transition et en classe d'appoint se situent au niveau opératoire concret dans une proportion de 96,6% et de 86,3%. Quant aux adolescents en classe du régulier, 46,6% sont au niveau opératoire concret, 26,6% sont au stade opératoire formel, et 26,6% se situent à un stade intermédiaire entre le stade concret et le stade formel. Les auteurs concluent donc qu'il y a un retard opératoire entre les adolescents en classe de transition et en classe d'appoint par rapport à ceux en classe régulière. Dans une autre étude, Molenaar (1985) administre l'épreuve de la balance ainsi que trois épreuves de contrôle de variables à 66 adolescents âgés entre 13 et 17 ans dont la moitié sont en classe spéciale. Tous les sujets sont évalués individuellement. Les résultats indiquent une différence significative entre les deux groupes aux tâches de contrôle de variables mais aucune différence significative à l'épreuve de la balance. Par ailleurs, Molenaar rapporte que seulement 9% des sujets en classe spéciale ont atteint le stade terminal formel alors que 24% des élèves en classe du régulier atteignent cette limite supérieure. Enfin, Skrtic (1980) observe également la présence d'un retard opératoire chez des élèves en classe spéciale par rapport à des élèves du régulier chez des adolescents âgés entre 12 et 14 ans, mais cette fois à l'aide d'une épreuve collective de raisonnement formel (Classroom Test of Formal Reasoning).

D'autres chercheurs (Harkabus, 1976; Reid & Knight-Arest, 1981; White, 1980) rapportent cependant des résultats qui ne permettent pas de confirmer l'existence d'un retard cognitif chez les adolescents en difficultés d'apprentissage. Ces auteurs ont utilisé soit des épreuves individuelles, soit des épreuves collectives. Toutefois, une seule de ces épreuves est similaire à l'une des épreuves utilisées par les chercheurs précédents, soit l'épreuve de la balance utilisée par Molenaar (1985). Par contre, selon ces auteurs, les adolescents en difficultés d'apprentissage manifesteraient tout de même des difficultés au niveau de l'organisation et de la planification lors de la résolution des problèmes opératoires. En outre, ces adolescents fonctionneraient selon un mode perceptuel et figuratif contrairement aux adolescents en classe du régulier, qui adopteraient un mode de fonctionnement verbal et opératif. Un tel mode de fonctionnement perceptif et figuratif suggère qu'une procédure impliquant uniquement une consigne verbale, c'est-à-dire sans matériel concret permettant d'illustrer ce qui est demandé aux élèves, serait défavorable aux adolescents en difficultés d'apprentissage.

En résumé, les résultats contradictoires observés dans l'ensemble des recherches pourraient s'expliquer en partie par des différences d'ordre méthodologique liées au choix des épreuves et des schèmes opératoires formels mesurés. En effet, Larrivée, Pelletier et Gagnon (1986) ainsi que Lawson (1977) soulignent que l'utilisation d'une seule épreuve ou de deux épreuves différentes relevant d'un même schème opératoire est insuffisante

pour évaluer le niveau de performance réelle des sujets, et ce, plus particulièrement au cours de la phase de transition des opérations concrètes aux opérations formelles en raison d'un grand nombre de décalages horizontaux observés au cours de cette période. En d'autres termes, les trois caractéristiques fondamentales de la pensée formelle, soit la systématisation des possibles, le raisonnement hypothético-déductif, et la structure INRC, n'ont pas été véritablement étudiées de façon systématique chez les adolescents en difficulté d'apprentissage. Toute nouvelle recherche devrait donc recourir à un éventail plus large dans le choix des épreuves et des schèmes opératoires mesurés.

En dernier lieu, il importe de souligner qu'une telle différence entre adolescents avec et sans difficultés d'apprentissage peut tout simplement s'expliquer par une différence de QI moyen entre les deux groupes. Bien que cette interprétation paraisse quelque peu évidente, seuls quelques chercheurs ont systématiquement contrôlé cette variable. Par exemple, Rejd et Knight-Arest (1981) et White (1980) se sont assurés que tous les sujets ayant participé à leur recherche avaient un QI dit normal. Toutefois, aucune procédure statistique n'ayant été utilisée pour s'assurer de l'équivalence du QI entre les groupes, il est toujours possible que la différence de raisonnement logique observée entre les groupes puisse être expliquée par un QI moyen plus faible chez les adolescents en difficulté d'apprentissage. Il importe donc, ici aussi, de s'assurer que la variable QI soit bien contrôlée.

Le but de la présente recherche consiste donc à comparer le niveau de raisonnement formel d'adolescents en difficultés d'apprentissage placés en classe spéciale avec celui d'adolescents en classe régulière tout en contrôlant de façon systématique la variable QI. De plus, une épreuve collective de raisonnement mesurant plusieurs schèmes opératoires, et faisant appel à l'utilisation de matériel audio-visuel pour illustrer les consignes, est utilisée. Enfin, puisque les recherches antérieures montrent que non seulement le retard opératoire des élèves en difficultés d'apprentissage est observé à la fin de l'enfance mais aussi au début de l'adolescence, il apparaît pertinent de vérifier dans quelle mesure il est possible d'observer ce retard chez des adolescents plus âgés.

MÉTHODE

Sujets

Trente quatre sujets, 17 en classe spéciale et 17 en classe régulière, ont participé à la recherche. Les sujets sont âgés entre 15 et 18 ans. La moyenne d'âge des élèves en classe régulière est de 17,07 ans (E.T.=0,56) et celle des élèves en classe spéciale est de 16,58 ans (E.T.=0,65). Tous les sujets en classe régulière suivent le programme habituel de niveau secondaire V. Treize des élèves placés en classe spéciale manifestent des troubles légers

d'apprentissage (TLA) et suivent le programme de cheminement de formation temporaire du niveau de la 3^{ème} secondaire. Ces élèves présentent un retard global de un à deux ans pour l'ensemble des matières scolaires ou des retards spécifiques pour les matières de base: le français, l'anglais et les mathématiques. Ils manifestent également, pour la plupart, des troubles d'adaptation scolaire. Le ratio élèves/professeur pour les élèves en TLA est semblable à celui en classe régulière. Puisque certains élèves en TLA n'ont pu compléter la passation de l'épreuve collective de raisonnement logique (absence, abandon scolaire), quatre autres sujets ont été choisis sur la base de leur QI pour compléter l'échantillon. Ces quatre sujets manifestent des troubles graves d'apprentissage (TGA) et ils présentent un retard moyen de un à deux ans comparable à celui des élèves en TLA. Tous les sujets, tant ceux du régulier que ceux en classe spéciale, présentent un QI normal, c'est-à-dire supérieur à 85 pour les fins de cette recherche.

Matériel

Le matériel utilisé comporte une épreuve individuelle d'intelligence, soit l'Échelle d'intelligence Révisée pour Enfants de Weschler (WISC-R), ainsi qu'une épreuve collective de raisonnement logique, "The Piagetian Logical Operational Test" (PLOT) (Staver, 1982).

La performance intellectuelle est mesurée à l'aide d'une approximation du QI global selon la procédure recommandée par Tellegen et Briggs (1967). La combinaison des sous-tests Vocabulaire, Similitude, et Blocs (VSB) du WISC-R est utilisée. L'utilisation des ces trois sous-tests est justifiée par 1) la forte corrélation qu'ils présentent avec l'échelle globale du WISC-R, et ce, à tous les âges, et 2) leur forte saturation en facteur G (Sattler, 1988).

La performance de raisonnement logique est mesurée à l'aide d'une mesure collective de type papier-crayon, le PLOT. Cette épreuve est un test à choix multiples accompagné d'une démonstration audio-visuelle illustrant de façon concrète le matériel et les données de chaque tâche de résolution de problèmes. En comparaison avec la méthode clinique piagétienne, cette procédure permet une meilleure standardisation de la situation expérimentale. De plus, elle permet, tout comme la méthode clinique, la stimulation intellectuelle par la visualisation du matériel concret servant à la résolution des problèmes.

Le PLOT comprend cinq épreuves mesurant quatre schèmes piagétiens: 1) la dissociation poids/volume (conservation du volume), 2) la flexibilité des tiges (contrôle de variables), 3) la combinaison des corps chimiques (combinatoire), 4) Mr. Tall-Mr. Short et la balance (proportions). La conservation du volume est un schème apparaissant à la fin de la période opératoire concrète (Karplus & Lavatelli, 1969) alors que les trois autres schèmes apparaissent seulement au stade formel (Inhelder & Piaget, 1958). Chacun des schèmes formels utilisés fait appel à l'une des trois structures

fondamentales de la pensée formelle: 1) contrôle de variables (logique propositionnelle), 2) combinatoire (analyse combinatoire) et 3) proportions (groupe INRC). Chaque épreuve comprend des questions d'information, de décision et d'explication. Les questions d'information permettent de vérifier si les sujets ont bien compris les consignes reliées à chacune des cinq épreuves. Les questions de décision et d'explication évaluent le niveau de raisonnement des sujets. De plus, les questions d'explication permettent aussi d'évaluer la justification des réponses données aux questions de décision. Chaque question de décision et d'explication est accompagnée de quatre choix de réponses, dont une seule implique l'utilisation d'un schème piagétien soit concret (épreuve de la conservation du volume), soit formel (quatre autres épreuves). Chaque réponse est cotée bonne ou mauvaise. La cote globale est obtenue en calculant le nombre de bonnes réponses aux questions de décision et d'explication pour chaque schème opératoire.

La validité de construit du PLOT a été démontrée principalement par deux types d'analyse statistique différents (Staver & Gabel, 1979; voir aussi Pelletier, Larrivée, Coutu et Parent, 1989). Premièrement, l'analyse de la matrice d'inter-corrélations de Campbell et Fiske indique une relation significative entre la performance globale au PLOT et celle obtenue à l'aide de la méthode clinique piagétienne ($r=0,59$, $p<0,05$). Deuxièmement, l'analyse factorielle révèle que le PLOT est davantage saturé par un facteur d'intelligence générale ainsi qu'un facteur appelé "développement cognitif tel que mesuré par le PLOT," alors que la méthode clinique est surtout saturée par un facteur appelé "développement cognitif tel que mesuré par la méthode clinique." Selon Pelletier et al. (1989), le PLOT constitue une épreuve collective dont le contenu est typiquement piagétien et qui comprend aussi une composante importante d'intelligence générale. Dans ce sens, cette épreuve nous est apparue adéquate aux fins de notre étude malgré les différences observées avec la méthode clinique. En outre, le coefficient Alpha obtenu pour le score total au PLOT est de 0,85 et révèle une bonne consistance interne des items de l'épreuve.

Procédure

Les sujets des deux groupes (i.e. classe du régulier et classe spéciale) reçoivent d'abord l'épreuve individuelle d'intelligence. Ensuite ils sont appariés sur la base du QI. Un critère d'appariement ayant un maximum de 5 points d'écart toléré entre deux sujets est utilisé. Un tel critère de 5 points est justifié puisque l'erreur de mesure associée à l'épreuve d'intelligence est de 5,8 points. Toutefois, pour l'ensemble des 17 paires de sujets (voir tableau 1) l'écart moyen à l'intérieur de chaque paire de sujets n'est que de 1,88 points (E.T.=1,29). Suite à cette procédure d'appariement, l'épreuve collective de raisonnement logique est administrée à chacun des deux groupes.

TABLEAU 1

Composition de l'échantillon en fonction du QI

<i>Paire</i>	<i>QI</i>		<i>Paire</i>	<i>QI</i>	
	<i>Spéciale</i>	<i>Régulier</i>		<i>Spéciale</i>	<i>Régulier</i>
1	90	86	10	98	100
2	92	86	11	100	100
3	92	90	12	102	102
4	92	92	13	102	104
5	92	96	14	104	106
6	94	98	15	106	108
7	98	98	16	110	110
8	96	98	17	112	116
9	98	98			

RÉSULTATS

Avant de répondre aux items de décision et d'explication relatifs à chaque épreuve du PLOT, chaque sujet doit répondre aux items d'information. Les résultats indiquent que les élèves en classe spéciale ont eu une moins bonne performance ($t=-2,57$, $dl=16$, $p<0,01$) que ceux en classe régulière. Néanmoins, il faut noter qu'en dépit de cette différence, les élèves en classe spéciale ont conservé un pourcentage de réussite de 83% aux items d'information, ce qui est tout de même très élevé.

Les résultats (tableau 2) indiquent que les élèves en classe spéciale ont eu une moins bonne performance de raisonnement logique que les étudiants en classe régulière, ce que confirme une analyse statistique ($t=-4,00$, $dl=16$, $p<0,01$) effectuée sur le score total de raisonnement. Une analyse plus détaillée (étant donné le nombre de comparaisons, le seuil de signification a été ramené de ,05 à ,01) a révélé que les deux groupes différaient de façon significative au schème du contrôle de variables ($t=-3,97$, $dl=16$, $p<0,01$), au schème de la combinatoire ($t=-2,72$, $dl=16$, $p<0,01$), et au schème des proportions ($t=-2,72$, $dl=16$, $p<0,01$). Toutefois, il n'y a aucune différence significative ($t=-0,69$, $dl=16$, $p>0,10$) entre les deux groupes au schème opératoire concret de conservation du volume.

TABLEAU 2

Scores moyens et écarts-types de raisonnement logique (items décision + explication) en fonction des groupes et des schèmes opératoires

<i>Groupe</i>		<i>Concret</i>	<i>Formel</i>			<i>Score</i>
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>Total</i>
<i>Spécial</i>	M	3,58	3,52	6,64	2,41	16,15
	E.T.	(2,12)	(1,41)	(2,37)	(1,17)	(3,76)
<i>Régulier</i>	M.	4,11	5,47	9,41	3,94	22,93
	E.T.	(2,42)	(1,46)	(3,12)	(1,78)	(5,43)

Note:

A: schème de conservation du volume; B: schème du contrôle des variables; C: schème de la combinatoire; D: schème des proportions. Maximum possible: A=6; B=9; C=15; D=8.

Puisque le score global de raisonnement logique résulte de l'addition des scores aux items de raisonnement (décision) et de justification (explication), il s'avère pertinent de vérifier si le pourcentage de réussite est comparable entre les items de décision et d'explication pour chacun des deux groupes. Les résultats indiquent que les items de décision sont significativement mieux réussis que les items d'explication tant chez le groupe en classe spéciale ($t=4,59$, $dl=16$, $p<0,01$) que chez le groupe en classe régulière ($t=5,23$, $dl=16$, $p<0,01$). Par conséquent, il semble plus difficile pour les sujets de justifier leur raisonnement que d'effectuer simplement le dit raisonnement.

En dernier lieu, une analyse révèle que parmi tous les sujets ayant obtenu un pourcentage de réussite supérieur à 50% pour l'ensemble des items de décision (soit 14 au régulier et 7 en classe spéciale), il y a significativement (test de Fischer, $p=.025$) plus de sujets en classe spéciale (6) qui ont obtenu un score d'explication inférieur à 50% comparativement aux élèves en classe régulière (4). Ainsi, les élèves en classe spéciale ont non seulement un score de raisonnement moins élevé, mais ils ont aussi plus de difficultés à justifier leurs réponses.

DISCUSSION

L'objectif de notre recherche consistait à vérifier, à l'aide d'un test de raisonnement piagétien comportant plusieurs épreuves et mesurant plusieurs schèmes opératoires, et suite à une procédure d'appariement sur la base du

QI, dans quelle mesure les adolescents en difficultés d'apprentissage ont une moins bonne performance de raisonnement que les élèves sans difficulté d'apprentissage. De plus, il apparaissait pertinent de vérifier ce phénomène chez des adolescents un peu plus âgés que ceux des études antérieures. Les résultats révèlent que les adolescents en difficultés d'apprentissage réussissent aussi bien que ceux en classe régulière à l'épreuve opératoire concrète, mais réussissent significativement moins bien à chacune des trois épreuves opératoires formelles. Ces résultats confirment ceux de Larrivée et Normandeau (1985), Molenaar (1985), Rejd et Knight-Arest (1981) et Skrtic (1980). Ils suggèrent par ailleurs que le retard observé dès l'enfance se retrouve non seulement au début de l'adolescence, mais également à une étape plus avancée de l'adolescence. Toutefois, on ne saurait trop insister sur la nécessité de privilégier, dans les recherches futures, l'utilisation d'une approche longitudinale afin de mieux saisir l'évolution réelle des élèves en difficultés d'apprentissage.

Dans une perspective théorique, les résultats de cette recherche permettent d'élargir notre compréhension de l'étendue des déficits du fonctionnement cognitif caractérisant les sujets en difficultés d'apprentissage. L'analyse des résultats aux items de décision et d'explication révèle qu'il est plus difficile pour les élèves de justifier leur raisonnement que d'effectuer simplement le dit raisonnement. Toutefois, cette tendance est plus marquée chez les élèves en difficultés d'apprentissage. Ces résultats confirment les données de White (1980) et Rejd et Knight-Arest (1981) selon lesquelles les sujets en difficultés d'apprentissage manifestent: 1) une faible connaissance des stratégies de résolution de problèmes utilisées (connaissance métacognitive), 2) une faible habileté à traduire en mots les stratégies adoptées, et 3) une difficulté à planifier et organiser des stratégies de résolutions de problèmes selon une théorie initiale. Bien que les items d'explication ne constituent pas une mesure directe de ces habiletés, ils semblent toutefois s'en rapprocher d'un point de vue conceptuel.

Par ailleurs, il faut remarquer que les épreuves opératoires, surtout formelles, semblent davantage liées aux habiletés de planification et d'organisation propres aux fonctions exécutives, que ne le sont les tests de QI. La réussite des épreuves de logique formelle implique que le sujet organise selon les règles de la logique les informations recueillies et qu'il planifie sa démarche de résolution de problèmes en fonction des hypothèses formulées initialement. Les épreuves de QI semblent plutôt liées au rappel de données factuelles et à la mise en action de processus cognitifs plus élémentaires. De tels résultats semblent à nouveau suggérer les limites du QI en tant qu'outil d'évaluation diagnostique quant à la problématique des difficultés d'apprentissage. Il semble donc, dans ce sens, que les épreuves piagétienne de raisonnement logique constituent un outil valable et plus sensible à la complexité de certains processus intellectuels, notamment la résolution de problèmes, que ne le sont les tests de QI. Toutefois, nous tenons à souligner qu'il serait présomptueux de ne vouloir recourir qu'aux épreuves piagé-

tiennes en ce qui a trait à la problématique des difficultés d'apprentissage. Étant donné la complexité même de ce qu'est l'intelligence (Ceci, 1990; Gardner, 1983) et la diversité des sous-groupes de difficultés d'apprentissage, il apparaît plus juste de soutenir que les épreuves piagésiennes ne constituent qu'un instrument d'évaluation possible parmi d'autres.

En dernier lieu, étant donné la faible influence exercée actuellement par la structure scolaire à l'égard de l'acquisition des schèmes opératoires (Larrivée, 1981), il est possible de supposer avec Larrivée et Normandeau (1985), et tenant compte de nos propres données, qu'une activité scolaire basée d'abord sur le développement des fonctions exécutives et des connaissances métacognitives favoriserait davantage le développement opératoire que celle encourageant surtout l'acquisition de connaissances factuelles, et ce particulièrement chez les adolescents en difficultés d'apprentissage.

RÉFÉRENCES

- Ceci, S.J. (1990). *On intelligence . . . more or less: A Bio-ecological treatise on intellectual development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Coplin, J.W., & Morgan, S.B. (1988). Learning disabilities: A multidimensional perspective. *Journal of Learning Disabilities*, 21, 614–622.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind*. New York: Basic Books.
- Graham, S., & Harris, K.R. (1989). The relevance of IQ in the determination of learning disabilities: Abandoning score as decision makers. *Journal of Learning Disabilities*, 22, 500–503.
- Harkabus, R.J. (1976). The development of logical thought in adolescents with reading retardation. *Dissertation Abstracts International* 270–A, 7713.
- Inhelder, B., & Piaget, J. (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*. New York: Basic Books.
- Karplus, R., & Lavatelli, C. (1969). *The development theory of Piaget: formal thought*. San Francisco: John Davidson Film Producers.
- Larrivée, S. (1981). Le schème de la combinatoire: un schème adaptatif. *Bulletin A.M.Q.*, 21(1), 3–11.
- Larrivée, S. et Normandeau, S. (1985). Maîtrise du schème de la combinatoire (permutations) chez des adolescents en classes spéciales. *Revue canadienne de l'éducation*, 10, 345–361.
- Larrivée, S., Pelletier, D. et Gagnon, C. (1986). Tests papier-crayon et mesure des opérations formelles. *Revue de psychologie appliqué*, 36, 151–180.
- Lawson, A.E. (1977). Relationships among performances on three formal operations tasks. *Journal of Psychology*, 96, 235–241.
- Lim, T.K. (1988). Relationships between standardized psychometric and piagetian measures of intelligence at the formal level. *Intelligence*, 12, 167–182.
- Molenaar, M.A. (1985). Piagetian formal operations and the learning disabled adolescent male. *Dissertation Abstracts International*, 46–A, 2662.
- Pelletier, D., Larrivée, S., Coutu, S. et Parent, S. (1989). L'impact de la sélection et du profil académique sur la performance cognitive d'étudiants universitaires. *La revue canadienne d'enseignement supérieur*, 19, 23–39.
- Rejd, D.K., & Knight-Arest, I. (1981). Cognitive processing in learning disabled and normally achieving boys in a goal-oriented task. In M.P. Friedman & D.

- O'Connor (Eds.), *Intelligence and learning* (pp. 503–405). New York: Plenum Press .
- Riley, N.J. (1989). Piagetian cognitive functioning in student with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 22, 444–451.
- Sattler, J.M. (1988). *Assessment of children* (3e éd.). San Diego: Jerome M. Sattler.
- Siegel, L.S. (1989). IQ is irrelevant to the definition of LD. *Journal of Learning Disabilities*, 22, 469–478.
- Skrtic, T.M. (1980). Formal reasoning abilities for learning disabled adolescents: Implications for mathematics instructions. *Institute for Research in Learning Disabilities*, 7, 1–31.
- Speece, D.L., McKinney, J.D., & Appelbaum, M.I. (1986). Longitudinal development of conservation skills in learning disabled children. *Journal of Learning Disabilities*, 19, 302–307.
- Stanovich, K.E. (1989). Has the learning disabilities field lost its intelligence? *Journal of Learning Disabilities*, 22, 487–491.
- Staver, J.R. (1982). The piagetian logical operations test: A group assessment method for measuring formal reasoning patterns. *School Science and Mathematics*, 82, 169–173.
- Staver, J.R., & Gabel, D.L. (1979). The development and construct validation of a group administered test of formal thought. *Journal of Research in Science Teaching*, 16, 535–544.
- Tellegan, A., & Briggs, P.F. (1967). Oldwin in new skins: Grouping Weschler subtests into new scales. *Journal of Consulting Psychology*, 31, 499–506.
- White, J.M., (1980). Cognitive processes indicative of readiness for hypothetico-deductive thought: A comparison of learning disabled and normal adolescents. *Dissertation Abstracts International*, 41–A, 3500.

Claude Dumas est professeur au Département de psychologie, Université du Québec à Montréal, Case postale 8888, Succursale A, Montréal (Québec), H3C 3P8. Michèle Houde a complété sa maîtrise à l'Université du Québec à Montréal.